

III. Referate.

1.) Spirochäten in Säugetieren.

Von INGO KRUMBIEGEL (Leipzig).

Das Vorkommen und die Übertragungsweise von Säugetierspirochäten ist ein Gebiet, das in gleicher Weise den Zoologen wie den Mediziner interessiert. Die Besiedlung des Wirtstieres läßt sich biologisch stufenweise verfolgen: Vom Hauptaufenthaltssorte der freilebenden Spirochäten, verunreinigtem Tümpelwasser, über die Ansiedlung auf der Darmsoberfläche, zum gelegentlichen Parasitieren auf Wund- und Geschwürflächen, bis endlich der echte Blut- und Gewebsparasit entsteht. Die Theorie von DOFLEIN läßt das Vorkommen in blutsaugenden Insekten als einen Weg erscheinen, auf dem der Spirochäte bequem Gelegenheit gegeben war, sich dem Säugetierblut ganz allmählich anzupassen. In fast allen Tierstämmen sind Spirochäten bisher nachgewiesen. So kommen sie z. B. in Echinodermen, Würmern und Arthropoden vor, besonders große Arten auch in Muscheln. Die endgültige Führung in der Erforschung der Säugetierspirochäten übernahmen die Zoologen, nachdem es SCHAUDINN im Anschluß an das Studium bestimmter Protozoen aus der Stechmücke und dem Blut des Steinkauzes gelungen war, in einer kleinen Spirochäte des Menschen den lang gesuchten Erreger der Syphilis zu finden.

Spirochäte dentium ist eine sehr kleine Form (4—12 μ), die im Zahnbelag des Menschen auch bei bester Zahn- und Mundpflege vorkommt, und auch bei Primaten gefunden ist. Da irgendeine prinzipielle Verschiedenheit der Existenzbedingungen in anderen Säugetieren nicht besteht, so ist die systematische Verbreitung wahrscheinlich eine noch weit größere. Irgendeine pathogene Wirkung ist nicht feststellbar. Weniger harmlos ist die *Sp. nodosa* = *icterogenes*, die bei Primaten das Gelbfieber erregt und auch für das Meerschweinchen pathogen ist. Wahrscheinlich spielen bei der Verbreitung Ratten als Zwischenwirte eine Rolle. Die *nodosa* vertritt den Typus der kurzgedrungenen Spirochäten, während die *Sp. pallida* eine lange Schraubenform darstellt.

Eine echte Primatenspirochäte ist die *Sp. recurrentis*, Erreger des europäischen Rückfallfiebers, die durch die Zecke *Argas persicus* über-

tragen wird. Einwandfrei festgestellt worden ist diese Spirochäte bei *Semnopithecus entellus*, mehreren *Cercopithecus*-Arten, *Cercocebus fuliginosus*, *Macacus radiatus*, *nemestrinus*, *rhesus*, *cynomolgus*, *sinicus*, sowie *Cynopithecus aethiops*. Eine andere Art von Rückfallfieber erregt die im Affenblut vorkommende *Sp. obermeieri*, übertragen durch *Argas reflexus*, während bei *Sp. duttoni*, die Übertragung durch *Ornithodoros moubata* stattfindet. Diese Spirochätenart ist bei *Macacus* und *Cercopithecus* gefunden worden und erregt das sogenannte afrikanische Rückfallfieber. Auch für Ratten, Mäuse und *Cricetus* ist sie pathogen, nicht aber für Caniden und Boviden. *Sp. theileri* dagegen ist eine der typischen Boviden-Spirochäten, in Hausrindern und Büffeln, stellt mit 20—30 μ Länge eine sehr große Form dar und wird durch *Boophilus* übertragen. Im Schafsblut kommt die *Sp. ovina* vor, besonders in Transvaal und Abyssinien. Sie soll, ebenso wie die *Sp. equina* aus dem Pferdeblut, nicht pathogen sein. Morphologisch nimmt unter den Spirochäten die *Sp. refringens* eine Sonderstellung ein. Sie kommt speziell bei Primaten auf syphilitischen Geschwüren vor. Von LEVADITI wurde sie in Collodiumsäckchen im Coelom von Affen gezüchtet. Sie ist stets ein Oberflächenbewohner der Geschwüre, im Gegensatz zur *Sp. pallida*, der echten Syphilisspirochäte, die nur in der Tiefe zu finden ist.

Mit dieser Art wurden bereits 1879 durch KLEBS an Affen unbekannter Art Infektionen erzielt, ferner 1893 durch NICOLLE bei einem Makaken, und 1903 durch METSCHNIKOFF und ROUX am Schimpansen. Sicher übertragen ist die Krankheit ferner auf den Orang, zwei *Hylobates*-Arten, mehrere Makakenarten, *Cercopithecus*, *Cercocebus* und die meisten Paviane. Die Platyrrhinen sind ebenfalls empfänglich, wenn auch die Resultate noch nicht so eindeutig sind; anscheinend weicht ihr Verhalten etwas ab. Die Syphilisspirochäte galt, nachdem Versuche an Schweinen, Katzen, Hunden und Pferden negativ verlaufen waren, bis in neueste Zeit als ausschließlicher Parasit der Primaten. Erst 1925/26 berichtet ein kurzes Referat in dermatologischen Fachschriften über Versuche zweier Argentinier JAUREGUI und LANCELOTTI, die Lamas mit Pallidaspirochäten infiziert hatten. Nach den Berichten sollten sie hierzu durch eine Notiz eines spanischen Dichters COMARRA (um 1552) veranlaßt worden sein. Die Infektion verlief etwa wie beim Menschen, nur dauerten die einzelnen Stadien etwas kürzer und nach etwa drei Jahren trat der Tod ein. Dagegen sollte durch Vorbehandlung mit abgeschwächten Kulturen eine Einverleibung von starken Dosen hochvirulenter Spirochäten vertragen werden und eine Immunität entstanden sein, die therapeutisch für den Menschen verwendet werden konnte. Eine Übertragung der Krankheit vom Menschen auf das Tier durch Sodomie wollen die beiden Autoren sicher festgestellt haben, ebenso wie den umgekehrten Übertragungsmodus. Sie geben an, daß die Syphilis,

da von den „huanacos“ stammend, auch „huanti“ genannt wurde. Ob Lama oder Guanaco zum Versuchstiere dienten, ist aus den knappen Referaten nicht genau ersichtlich.

Meine literarische Nachschau ergab, daß es sich um den Begleiter des FERDINAND CORTEZ, LOPEZ de GOMARA, handelt, und die argentinische Mitteilung ist nach einer bestimmten Richtung hin von besonderem Interesse. Medizingeschichtlich ist die Frage, ob die Syphilis-Spirochäte amerikanischen Ursprungs ist und erst nach der Entdeckung Amerikas in die alte Welt verbreitet wurde, oder ob sie schon im Altertum vorhanden war, trotz intensivster Bearbeitung noch völlig unsicher. Für das Altertum der Syphilis in Europa hat man das verschiedenste Beweismaterial heranzuziehen versucht: Von Andeutungen in den Satiren klassischer Schriftsteller, Beschreibungen von Krankheiten historischer Persönlichkeiten und Krankengeschichten der Spitäler bis zur Untersuchung prähistorischer Knochenfunde. Demgegenüber weist die Amerikatheorie auf die schwere Syphilisepidemie hin, die unmittelbar nach der Rückkehr der ersten Schiffe von Amerika ausgebrochen sei, sich schnell über Spanien, Frankreich und Deutschland ausbreitete und das Heer Karls des VIII. vor Neapel in verheererender Weise befahl. Auch die Entstehung von ca. 400 verschiedenen Namen für die bis dahin gänzlich unbekannte Krankheit innerhalb kurzer Zeit hat man als Beweis angeführt, in Holland hieß sie „Spaanse-Pocken“, in Frankreich „Morbus italicus“, in Deutschland „Morbus gallicus“, in Polen „deutsche Krankheit“, in Rußland „polnische Krankheit“. Im Orient sprach man von einer „Franken-Krankheit“, in Japan von „Portugiesen-Krankheit“, u. s. w. Vor einem Überschätzen der Amerikatheorie muß man sich zweifellos ebenso hüten wie vor einer Unterschätzung. Die Möglichkeit, daß die Seuche lediglich erst in der Epoche der aufblühenden naturgeschichtlichen, anatomischen und medizinischen Beobachtung der Renaissance als selbständige Krankheit erkannt wurde, ist nicht von der Hand zu weisen. An der Geschichte anderer großer Epidemien sehen wir, wie schnell Mikroorganismen ihre Virulenz bei ungünstigen hygienischen Verhältnissen auch scheinbar ohne sonstige äußere Gründe ändern können, während die Amerikatheorie die angebliche Schwere der ersten Syphilisepidemien damit erklären will, daß die Bevölkerung bis dahin noch völlig rein und ohne jede Immunität gewesen sei. Wenn die beiden Theorien gegeneinander abgewogen werden, so kann man sagen, daß beide einander ungefähr gleich stark gegenüber stehen, vielleicht mit einem gewissen Übergewicht der Lehre von der Altertums-syphilis (Sigerist); an eine endgültige Entscheidung ist in Anbetracht des von beiden Parteien herangezogenen Beweismateriales vorläufig nicht zu denken.

Sicher nachgewiesen ist die Syphilis auf jeden Fall für das praekolumbische Amerika, und gerade hier steht die Kenntnis ihrer Beziehungen

zu den domestizierten Tylopoden literarisch fest. Das 20. Gesetz der peruanischen Herrscher besagt, daß der der Sodomie Überführte mit seiner Kleidung verbrannt wurde, weil man die Übertragung der „huanti“ befürchtete. Konzilien zu Lima hatten Gesetze erlassen, die den männlichen Eingeborenen streng verboten, Lamas auf die Weide zu bringen, oder auf Reisen mit sich zu führen, ohne daß sie von ihrer Frau begleitet waren. Unverheiratete Indianer durften keine Alpakkas halten. In der deutschen Literatur wurde bereits 1891 auf diese und ähnliche Verhältnisse hingewiesen. 1873 schrieb FORBES in der Zeitschrift für Ethnologie: „einer sehr verbreiteten Ansicht zufolge ist die Syphilis in den Hochlanden von Peru entstanden und durch unnatürliche Laster vom Alpakka auf den Menschen übergegangen“. Auch er regte schon diesbezügliche Untersuchungen an. KÄRGER erwähnt 1901, leider ebenfalls unbeachtet, daß eine als Syphilis bezeichnete Alpakka-Krankheit der Landwirtschaft großen Schaden zufüge, Verhältnisse, auf die KAPFF 1904 auf dem Internationalen Amerikanisten-Kongreß in Stuttgart hinwies. Die Alpakkas wurden mit einer Fettsalbe, in die Quecksilber verrieben wurde, behandelt.

Unbedingt ist zur Klärung der Frage, ob die Herkunft der Krankheit beim Tiere zu suchen ist, oder ob es sich um eine primär menschliche Krankheit handelt, die erst sekundär auf das Haustier übertragen wurde, noch zu untersuchen, ob auch bei frisch erlegten bzw. gefangenen Guanakos oder Vicuñas, die noch nie mit dem Menschen in Berührung gekommen waren, ebenfalls spezifische Spirochäten zu finden sind. Dieser letztere Fall wäre theoretisch am interessantesten, weil er als starkes Argument für die Amerikatheorie herangezogen werden könnte. Absolute Reinheit der Wildformen würde dagegen die Syphilis zur Haustierkrankheit stempeln, die nur vom Menschen allein ausging. Schließlich ist noch darauf hinzuweisen, daß die Frage naheliegt, wie die altweltlichen Tylopoden reagieren. Kamele und Dromedare haben in der Ovalität der Erythrocyten, der Anatomie der Halsgefäße u. a. m. so viele besondere Gemeinsamkeiten mit der Lamagruppe, die sie von allen anderen Ungulaten abseitsstellen, daß es möglich ist, daß auch ihr serologisches Verhalten bei experimenteller Infektion durchaus ähnelt. In diesem Falle wäre das angegebene besondere Verhalten gegen die Krankheit lediglich eine auf unbekanntem Gründen beruhende Besonderheit aller Tylopoden überhaupt und ohne jeden Wert für die Medizingeschichte. Schließlich würde, da so viele und gerade pathogene Spirochätenarten durch Zecken übertragen werden, auch eine diesbezügliche Nachforschung von Wert sein, zumal die Lamas in ihrem Mutterlande außerordentlich von diesen Schmarotzern befallen sind. Alles das sind Untersuchungen, die nur im Lande selbst zu greifbaren Resultaten führen können. —

Es steht also außer Zweifel, daß bereits Lama bzw. „huanaco“ —

wobei dahingestellt sei, wie weit unter dieser Bezeichnung ausschließlich das echte Wildguanako in unserem Sinne gemeint ist — sowie das Alpakka schon seit altersher mit der Syphilis in Beziehung gebracht wurden. Lediglich das Vicugna scheint noch zu fehlen. Der Grund dafür liegt wohl in dem Umstande, daß es mehr und mehr seiner Ausrottung entgegen zu gehen scheint, z. B. in den deutschen zoologischen Gärten z. Z. vollständig fehlt und auch in den Museen zu den Seltenheiten gehört. Die großen Treibjagden, die schon in alten Zeiten und zwar damals mit ungeheurem Menschenmaterial (es sollen gelegentlich an 20000 Treiber tätig gewesen sein) durchgeführt wurden, scheinen das ihrige getan zu haben. Ein Zehntel der Ausbeute, besonders auch Vicugna-Felle, wurde im Tempel aufgehängt, und so für kirchliche Zwecke oft weit mehr getötet, als zur Gewinnung von Fleisch und Wolle notwendig war. In der Säugetierliteratur ist besonders das Vicugna in sehr wenigen guten Abbildungen zu finden.

Für den Säugetierforscher ist es ein naheliegender Gedanke, mit Rücksicht auf das Bestehen der Amerikatheorie im Kreise der in Frage kommenden Säugetiere Umschau zu halten. Die kleinen, gelegentlich außerordentlich an Syphilis erinnernden Läsionen, die Gürteltiere, wenigstens in den Zoologischen Gärten, gelegentlich in der Analregion aufweisen, sind mir schon 1922/23, also vor Bekanntwerden der deutschen Referate über JAUREGUI und LANCELOTTI, die erst Ende 1925 erschienen, ein Grund gewesen, nach der Entstehungsursache für diese Gebilde zu suchen. Die Gürteltiere werden von den tierfreundlichen Indianern trotz geringer geistiger Fähigkeiten oft im Hause gehalten und stehen so in nahem körperlichen Zusammenhang mit dem Menschen. Die Untersuchung ergab freilich, daß die untersuchten Exemplare lediglich an Darmparasiten litten, die einen Juckreiz ausüben, auf den die Tiere durch Reiben und Scheuern an allen möglichen Gegenständen reagieren. Hierdurch entstehen kleine Verletzungen, die gelegentlich infiziert werden, und so zu den vermeintlich syphilitischen Produkten führten. — An Exemplaren vom Zwerggürteltier, *Zaedyus minutus*, im Zoologischen Garten waren 1928 in Farbe und Konfiguration verdächtige Stellen in der seitlichen Bauchhaut zu beobachten, deren Herkunft rein mechanischer Natur, und damit ein genügender Beweis war, daß von einer Venerie bei Gürteltieren keine Rede ist: Die Tiere suchen nämlich im Zoologischen Garten gern in den Ecken des Schlafkastens zu wühlen und sich tiefer zu vergraben; wenn nun mehrere nebeneinander sind, so schaben sie sich mit ihren kräftigen Grabkrallen, sodaß es zu den läßlichen Hautdefekten kommt. Man möchte daher versucht sein, kleinere, stets nur ein Tier beherbergende Schlafkästen auszuprobieren, Scheidewände anzubringen oder dergleichen.

Es war meine nunmehr naheliegende Absicht, die noch viel ausgesprocheneren Haustiere, Lama und Alpakka, zur Untersuchung heranzuziehen,

besonders nachdem ich beim Nachsuchen von Quellen im v. NOTTHAFFT (Die Legende von der Altertumssyphilis, 1907) durch eine kurze Anmerkung betreffend das Gerücht, die Syphilis hinge mit den Alpakkas zusammen, in meiner Hypothese bestärkt worden war. Die Referate, die erst viel später zu meiner Kenntnis gelangten, weil sie lediglich als kurze Notizen in dermatologischen Spezialblättern standen, erübrigten schließlich eine weitere Betätigung in dieser Frage. —

Eine Säugetierordnung, die besonders mit Spirochäten im Zusammenhang zu stehen scheint, sind die Fledermäuse. Bei den nordischen Arten ist die Ansiedlung von Spirochäten durch die Ernährung mit Fliegen, die ja ihrerseits an faulende Substanzen gehen, denkbar. Es würde eine dankbare Untersuchung sein, das Schicksal von Tümpelspirochäten im Darmkanal der Fliegen und weiterhin in der Fledermaus zu verfolgen, sowie, ob eine Fledermaus von ihren natürlichen Ecto-Parasiten durch Stich infiziert werden kann, was für ihre Blutparasiten, z. B. *Sp. vespertilionis*, eine leichtere Erklärung wäre als der Umweg über den Darmkanal.

Die Gegenprobe zu solcher Anschauung muß in einer Untersuchung der fruchtfressenden Groß-Fledermäuse bestehen. Falls diese keine Blut- oder sonstigen Spirochäten beherbergen, ist vielleicht die Infektion der fliegenfressenden Formen auf dem Nahrungsweg wahrscheinlicher. Sind sie dagegen ebenfalls Spirochäten-Träger, so gewinnt, wenn sie ebenfalls Ecto-parasiten haben, die Wahrscheinlichkeit, daß auch die nordischen Formen auf diesem Wege infiziert wurden. Eine sehr interessante Sonderstellung in solcher Frage nehmen die blutsaugenden Formen, z. B. *Vampyrus* oder *Desmodus*, ein. Nur im Lande selbst kann untersucht werden, ob diese Formen unter Umständen Spirochäten durch Saugen am schlafenden Menschen aufnehmen oder sich gar damit infizieren können. Wahrscheinlich besteht diese Möglichkeit speziell für die Pallida-Spirochäte nicht, zumal diese nur ausnahmsweise im Blute selbst überhaupt vorkommt. Für Recurrens-Spirochäten wäre eine Uebertragung auf Fledermäuse durch Ecto-Parasiten denkbar.

Sicher ist die Erforschung der Säugetier-Spirochäten auch auf die Mitwirkung von Säugetier-Zoologen angewiesen und stellt ein noch in keiner Weise genügend bearbeitetes Gebiet dar.

Ein Literaturverzeichnis erübrigt sich an dieser Stelle, zumal es bei der Verschiedenheit der Disciplinen, denen die Quellen der behandelten Probleme entstammen, sehr umfangreich sein müßte. Eine kurze Auswahl würde lediglich einen Torso entstehen lassen. Es sei daher nur verwiesen auf den Aufsatz „Über die Möglichkeit einer Herkunft der *Spirochäte pallida* von neuweltlichen Tylopoden“, Zool. Anz. 69, 1926, p. 72, mit 31 Literaturnachweisen, darunter mehreren Arbeiten, die ihrerseits wieder Verzeichnisse (zus. ca. 600 Nummern) enthalten.
